

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-108937

(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.Cl.

G02B 27/18

G03B 21/00

(21)Application number : 11-289465

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.10.1999

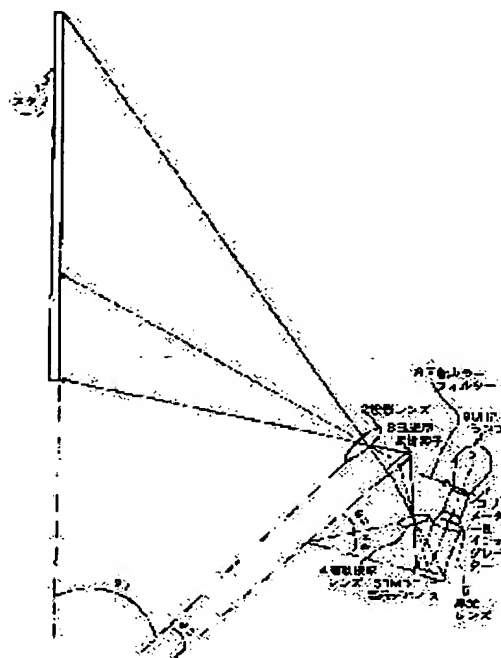
(72)Inventor : KUREMATSU KATSUMI

(54) PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a projection type display device capable of improving light utilizing efficiency in a projection optical system for correcting trapezoidal distortion generated in an intermediate image by oblique projection and capable of projecting a large screen of an extra-thin type in a fold-back projection system by a plurality of reflectors.

SOLUTION: In this projection optical system, trapezoidal distortion generated in an intermediate image by oblique projection, an optical deflection means for matching or nearly matching the optical axes of optical systems in front/rear of the intermediate image with each other is constituted. In this projecting display device for folding back a luminous flux from a display element with a reflector to project on a screen, a projection lens and plural reflectors arranged vertically or nearly vertically are constituted in an order from the side of the display element.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-108937

(P2001-108937A)

(43) 公開日 平成13年4月20日 (2001.4.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 2 B 27/18		G 0 2 B 27/18	Z
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-289465

(22) 出願日 平成11年10月12日 (1999. 10. 12)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 樽松 克巳

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100105289

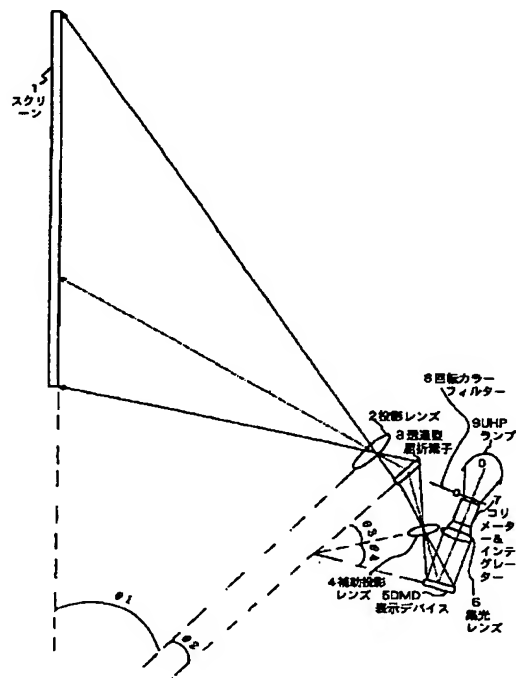
弁理士 長尾 達也

(54) 【発明の名称】 投射型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 斜め投射により中間像に生じる台形歪を補正する投射光学系において、大幅な光利用効率の向上を図ることができ、また、複数の反射鏡による折り返し投影系において、超薄型で大画面の投影が可能な投射型表示装置を提供する。

【解決手段】 斜め投射により中間像に生じる台形歪を補正する投射光学系において、前記中間像の前後の光学系の光軸同士を、一致またはほぼ一致させる光偏向手段を構成し、また表示素子からの光束を反射鏡で折り返してスクリーンに投影する投射型表示装置において、前記表示素子側から順に、投影レンズと、垂直又はほぼ垂直に配置した複数の反射鏡を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】光軸に対して傾いた中間像を形成し、該中間像をスクリーンに対して斜め投影することにより台形歪が実質的に補正された画像を表示する投射型表示装置において、
前記中間像の前後の光学系の光軸同士を、一致またはほぼ一致させる光偏向手段を有することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 2】前記光偏向手段が、透過型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 3】前記光偏向手段が、反射型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 4】前記素子が、ホログラムであることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の投射型表示装置。

【請求項 5】前記素子が、前記中間像の位置に配されていることを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 6】前記素子が、前記中間像の位置の近くに配されていることを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 7】表示素子からの光束を反射鏡で折り返してスクリーンに投影する投射型表示装置において、
前記表示素子側から順に、投影レンズと、垂直又はほぼ垂直に配置した複数の反射鏡とを有することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 8】前記投影レンズの光軸方向に出射された傾いた中間像を前記複数の反射鏡を介して斜め投影することにより台形歪が実質的に補正された画像を表示することを特徴とする請求項 7 に記載の投射型表示装置。

【請求項 9】前記中間像の前後の光学系の光軸同士を一致またはほぼ一致させる光偏向手段を有することを特徴とする請求項 8 に記載の投射型表示装置。

【請求項 10】前記光偏向手段が、透過型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の投射型表示装置。

【請求項 11】前記光偏向手段が、反射型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の投射型表示装置。

【請求項 12】前記素子が、ホログラムであることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の投射型表示装置。

【請求項 13】前記素子が、前記中間像の位置に配されていることを特徴とする請求項 10 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 14】前記素子が、前記中間像の位置の近くに配されていることを特徴とする請求項 10 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 15】前記スクリーンが、偏心フレネルを含む構成を有することを特徴とする請求項 1 ～ 14 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 16】前記光偏向手段が光偏向作用と集光作用を有することを特徴とする請求項 1 ～ 6、請求項 9 ～ 15 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は投射型表示装置に関し、特に、斜め投射または複数の反射鏡による折り返し投影系により、大幅な光利用効率の向上または装置の薄型化を図るプロジェクション表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の装置としては、例えば特許 2893877 号公報等に開示されている。その基本光学系構成を図 6 に示す。本件では反射ミラー 49 上に台形中間像を形成し、それを投影レンズ 40 にてスクリーン 53 に対し斜め投影している。そして、この中間像の台形率はスクリーン 53 に対する斜め投影により生じる台形歪みを丁度キャンセルするように逆台形の台形率が設定されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例においては、台形歪みはキャンセル補正されるものの、中間像が形成される反射ミラー 49 に対する入射光主光線の入射角に対して反射される反射光主光線の方向が、投影レンズ 40 の光軸と一致しないため（ミラー 49 での反射法則により不可能）、図 6 のごとくに投影レンズ 40 に至る光線は主光線以外の発散光束のみとなる。そのため利用可能光量は僅かであり、非常に光利用効率が悪くなるという点に問題を有している。

【0004】そこで、本発明は、上記従来例の課題を解決し、斜め投射により中間像に生じる台形歪を補正する投射光学系において、大幅な光利用効率の向上を図ることができ、また、複数の反射鏡による折り返し投影系において、超薄型で大画面の投影が可能な投射型表示装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を達成するために、つぎの（1）～（16）のように構成した投射型表示装置を提供する。

（1）光軸に対して傾いた中間像を形成し、該中間像をスクリーンに対して斜め投影することにより台形歪が実質的に補正された画像を表示する投射型表示装置において、前記中間像の前後の光学系の光軸同士を、一致またはほぼ一致させる光偏向手段を有することを特徴とする投射型表示装置。

（2）前記光偏向手段が、透過型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする上記（1）に記載の投

射型表示装置。

(3) 前記光偏向手段が、反射型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする上記(1)に記載の投射型表示装置。

(4) 前記素子が、ホログラムであることを特徴とする上記(2)または上記(3)に記載の投射型表示装置。

(5) 前記素子が、前記中間像の位置に配されていることを特徴とする上記(2)～(4)のいずれかに記載の投射型表示装置。

(6) 前記素子が、前記中間像の位置の近くに配されていることを特徴とする上記(2)～(4)のいずれかに記載の投射型表示装置。

(7) 表示素子からの光束を反射鏡で折り返してスクリーンに投影する投射型表示装置において、前記表示素子側から順に、投影レンズと、垂直又はほぼ垂直に配置した複数の反射鏡とを有することを特徴とする投射型表示装置。

(8) 前記投影レンズの光軸方向に出射された傾いた中間像を前記複数の反射鏡を介して斜め投影することにより台形歪が実質的に補正された画像を表示することを特徴とする上記(7)に記載の投射型表示装置。

(9) 前記中間像の前後の光学系の光軸同士を一致またはほぼ一致させる光偏向手段を有することを特徴とする上記(8)に記載の投射型表示装置。

(10) 前記光偏向手段が、透過型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする上記(9)に記載の投射型表示装置。

(11) 前記光偏向手段が、反射型回折光学素子によって構成されていることを特徴とする上記(9)に記載の投射型表示装置。

(12) 前記素子が、ホログラムであることを特徴とする上記(10)または上記(11)に記載の投射型表示装置。

(13) 前記素子が、前記中間像の位置に配されていることを特徴とする上記(10)～(12)のいずれかに記載の投射型表示装置。

(14) 前記素子が、前記中間像の位置の近くに配されていることを特徴とする上記(10)～(12)のいずれかに記載の投射型表示装置。

(15) 前記スクリーンが、偏心フレネルを含む構成を有することを特徴とする上記(1)～(14)のいずれかに記載の投射型表示装置。

(16) 前記光偏向手段が光偏向作用と集光作用を有することを特徴とする上記(1)～(6)、上記(9)～(15)のいずれかに記載の投射型表示装置。

【0006】

【発明の実施の形態】上記した構成により、いわゆる光学的台形補正斜め投射光学系において、例えば、台形中間像を伝播させる媒体として回折光学素子を利用し、これにより中間像からの出射光を主投影レンズの光軸方向

に向けることができ、ひいては大幅な光利用効率の向上を図ることが可能となる。また、投影レンズの下流に、複数の垂直又はほぼ垂直配置平面ミラーを設けることで、中でもリアプロジェクション表示装置において超薄型で大画面化を図ることが可能となる。

【0007】

【実施例】図1に、本発明の実施例における薄型リアプロジェクション表示装置用基本光学系全体図を示す。同図において1は斜入射用スクリーン、2は投影レンズ、3は光偏向素子であるところの透過型回折光学素子、4は補助投影レンズ、5はDMD表示デバイス、6は集光レンズ、7はコリメーター&インテグレーター、8は回転カラーフィルター、9はUHPランプである。ここで、UHPランプ9のリフレクターは楕円タイプであるため該ランプからの出射光は集光されて、回転カラーフィルター8に至る。この回転カラーフィルター8の回転はDMD表示デバイス5の駆動とシンクロナイズしており、各原色信号による書き込み表示と回転カラーフィルター8通過後の色光とが色的に一致するように構成されている。つぎに該回転カラーフィルター8を通過した色光はコリメーター&インテグレーター7を通過することにより、光束平行化と照明ムラ防止化がなされ、集光レンズ6を通じてDMD表示デバイス5を効率よく照明する。

【0008】そして、DMD表示デバイス5からの表示反射光のみが補助レンズ4を通過し、該補助レンズ4の結像作用により素子3上にその中間投影像を形成する。ここで、DMD表示デバイス5と素子3とは補助投影レンズの光軸に対してそれぞれあおられており、そのあおり角 θ_4 と θ_3 はいわゆるシャインブルーの法則に則って設定されている。従って、素子3上には台形歪み像が形成されるが、前述従来例と同様にその台形率は後述するスクリーンへの斜め投影系にて生じる台形歪みを丁度キャンセルするように設定している。

【0009】ところで、該素子3は所定入射角の光線を所定の角度だけ屈折させる作用を有しており、中間像を形成後該素子3を通過して出射する光束は、この屈折作用によりその主光線は投影レンズ2の光軸方向に、つまり該出射光束が該投影レンズ2の瞳に入る方向に屈折される。ここで、図3に該素子3の断面構成図を示す。該素子3はゼラチン層32をガラス板31・33でサンドイッチした構成となっている。該ゼラチン層はレーザー光線焼き付けにより回折光学素子であるホログラムを形成しており、このレーザー光線焼き付けの条件設定により任意の光線屈折角が設定されるものである。そこで本例で用いた該ホログラム素子3では前述したように出射光束が投影レンズ2の瞳に入る方向に屈折するようにその光線回折角を設定している。

【0010】このようにして投影レンズ2の光軸方向に出射された中間像からの光線は該投影レンズ2を通じて

効率良くスクリーン 1 に斜入射投影される。つまり該中間像は投影レンズ 2 にてスクリーン上に拡大投影されるが、前述したような台形歪みキャンセルメカニズムにより、所定の矩形像が該スクリーン上に表示される。また、該スクリーン 1 と光偏向素子 3 は投影レンズ 2 の光軸に対して互いにおおられて設置されており、そのおおり角 θ_2 と θ_1 についてもやはりシャインブルーの法則に準じて設定されている。

【0011】次に図 2 には、このような光学系をミラーにて折り返すことにより、薄型の筐体に収めた本発明 10 リアプロジェクション表示装置の断面構成図を示す。ここで 2 点鎖線の 30 は外装外形を示しており、20 は第 2 ミラーを、21 は第 1 ミラーを示している。両ミラー共に平面ミラーであり、垂直に配置されている。つまり、両ミラーはお互いに反射面が向かい合った方向を向いていると共に、平行配置となっている。そして、投影 20 レンズ 2 から出射される光束はまずスクリーン下に位置する第 1 ミラー 21 にて反射され、その反射光束は装置 20 後ろ上側に位置する第 2 ミラー 20 にて前上側にさらに反射され、斜め下方向から斜め上方向に向かってスクリーン 1 を照らす。このように斜め入射と複数の垂直配置ミラーによる光束折り返しとを組み合わせることにより、非常に薄型かつ光利用効率の良好な大画面リアプロジェクション表示装置の形成が可能になる。因みに、9:16 横長対角 60" 表示画面で奥行き 30 cm が可能になると見込まれる。

【0012】また、スクリーン 1 については本例では斜入射用のものを用いており、その断面構成を図 4 に示す。該スクリーンは 3 枚の部材から構成されており、入射側から順に、偏心フレネル 13、偏心フレネル 12、 30 レンチキュラー 11 の 3 枚を重ねて構成している。ここで偏心フレネル 12 と 13 は全く同じ仕様のものを 2 枚用いている。図中の矢印細線で示したように、この 2 枚の偏心フレネルの集光効果により裏側から斜め入射した投影光は全面に亘って正面方向に出射する。さらにこの際、投影光はレンチキュラー 11 により水平方向（該図では垂直方向）に発散し、表の視聴側から広い視野に亘って均一な明るさの投影像が観察されることになる。この偏心フレネルの平面構成図を図 5 に示した。この図から判るように一般的な同心円フレネルの中心からオフセ 40 ャットした位置にて切り出すことにより、偏心フレネルを形成することができる。

【0013】ところで、以上説明した本例の構成はあくまで 1 つの実施例であり、様々なアレンジすることが可能である。例えば本例では中間像を光偏向素子上に形成したが、該素子前後近傍の空中に形成したとしても、台形歪みキャンセルの主目的を達成することができる。また、表示デバイスとしては DMD を用いたが、これに限定される訳ではなく、反射型および透過型液晶表示デバイス又は有機 EL 表示デバイス、電子線を利用した表示

デバイス（たとえば CRT）等を利用しても同様に薄型のリアプロジェクション表示装置を構成することができる。また、投影系としては補助投影系共々、レンズの替わりに例えば曲面反射鏡等を用いても良い。また、光偏向素子をホログラムにて構成する場合には、光偏向作用のみではなく、集光作用も付加して、フィールドミラー又はレンズ効果を付与しても良く、この場合には投影像の周辺光量を増加させることができる。さらに、該光偏向素子についてもホログラム素子に限定される訳ではなく、反射型又は透過型の別のタイプの回折光学素子やファインピッチのリニアフレネル板等を用いても構わない。また、スクリーン構成についても、レンチキュラーに替えて拡散板、フレネルに替えてホログラム板又はホログラムシート等を用いることも可能である。

【0014】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、光軸に対して傾いた中間像を形成し、該中間像をスクリーンに対して斜め投影することにより台形歪が実質的に補正された画像を表示する投射型表示装置において、大幅な光利用効率の向上を図ることが可能となる。また、投影レンズからの表示素子からの光束を複数の垂直又はほぼ垂直な反射鏡で折り返してスクリーンに投影することにより、像面湾曲等の収差が良好に補正されて画質が改善され且つ超薄型で大画面の投影が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例における薄型リアプロジェクション表示装置用基本光学系全体図。

【図 2】本発明の実施例における薄型リアプロジェクション表示装置の断面構成図。

【図 3】本発明の実施例におけるホログラム式透過型光偏向素子の断面構成図。

【図 4】本発明の実施例における斜入射対応スクリーンの断面構成図。

【図 5】本発明の実施例における偏心フレネルスクリーンの平面構成図。

【図 6】従来例における薄型リアプロジェクション用光学系全体図。

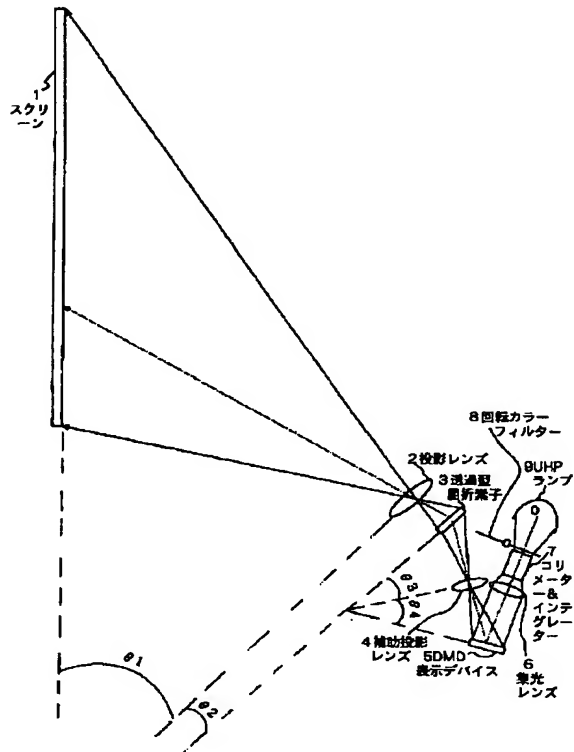
【符号の説明】

- 1：スクリーン
- 2：投影レンズ
- 3：透過型光偏向素子
- 4：補助投影レンズ
- 5：DMD 表示デバイス
- 6：集光レンズ
- 7：コリメーター&インテグレーター
- 8：回転カラーフィルター
- 9：UHP ランプ
- 11：レンチキュラー板
- 13：偏心フレネル板

7

- 20: 第2ミラー
 21: 第1ミラー
 30: リアプロジェクション表示装置外装外形
 31、33: ガラス板
 32: ゼラチンホログラム層
 40: 第2レンズ (従来例)

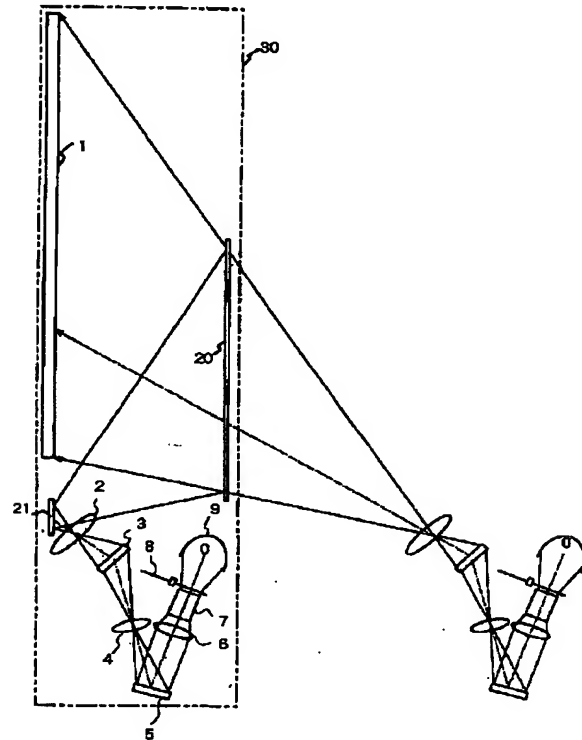
【図1】



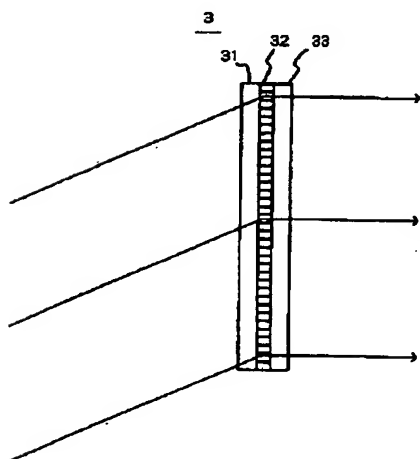
8

- 41: ライトバルブ (従来例)
 48: 第1レンズ (従来例)
 49: 反射ミラー (従来例)
 53: スクリーン (従来例)
 120、130: 偏心フレネル切り出しライン

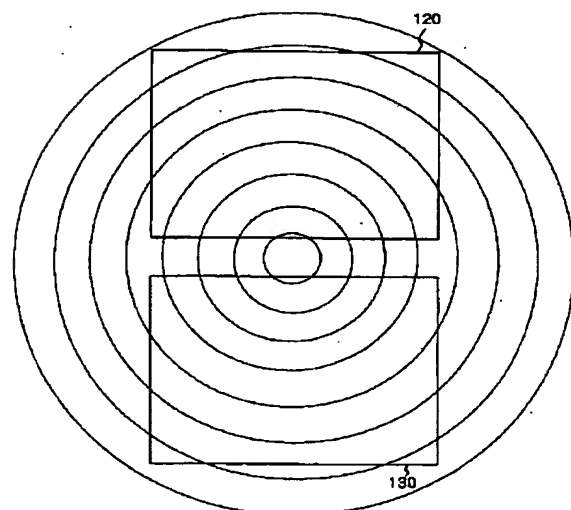
【図2】



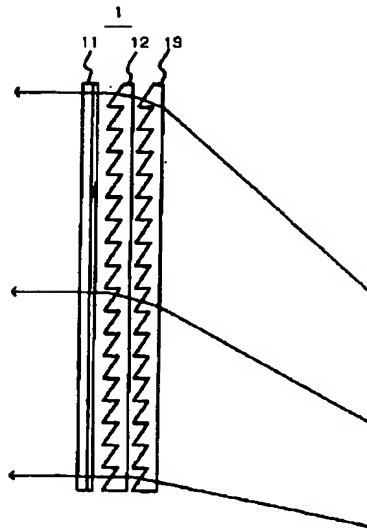
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

